Ueber Luxationen im Kniegelenk mit Verletzung der Arteria poplitea.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

der

Hohen medizinischen Fakultät

der

Universität zu Leipzig

vorgelegt von

Karl Wissner

approb. Arzt aus Ilversgehofen.

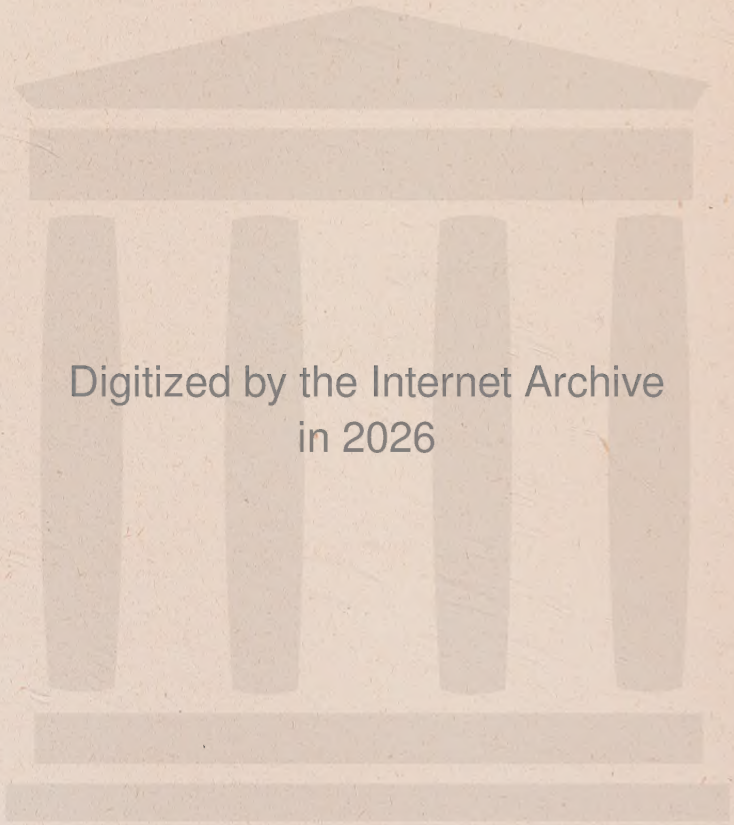
ACAD. LIBRI. BAT. BIBL.

LEIPZIG.
Druck von Emil Lehmann
1910.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
zu Leipzig. 18. Juli 1910.

Referent: Herr Geh. Med. Rat Prof. Dr. Trendelenburg.

Meinen Eltern
in Dankbarkeit.


Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546804_0084

Traumatische Luxationen im Kniegelenk gehören zu den seltenen Verletzungen. Malgaigne (1) kannte erst 80 Fälle davon. Cramer (2) konnte im Jahre 1895 deren 270 namhaft machen. Es fällt hier immerhin die erhebliche Mehrung der Fälle in relativ kurzer Zeit auf, die wohl als eine Folge der rasch anwachsenden Industrie mit ihrer Fülle von Gefahren anzusehen ist. Die Größe der Kontaktflächen das Fehlen jeglichen Hypomochlions für eine angreifende Hebelgewalt und besonders der äußerst kräftige Bandapparat des Kniegelenks machen die Seltenheit dieser Luxationen begreiflich. Es sind fast immer außergewöhnlich starke Gewalteinwirkungen, die sie zustande bringen. Die Prognose der Kniegelenkluxationen ist quoad functionem stets eine zweifelhafte. Auch nach bald vollzogener Reposition kommt es leicht zu einer teilweisen Versteifung, oder das Gelenk bleibt wackelig, oder es entsteht ein Genu varum oder valgum. Besonders verhängnisvoll aber wird die Luxatio genu, wenn sie sich mit einer Verletzung kompliziert, die den Gegenstand dieser Abhandlung bilden soll. Es ist dies die Zerreißung der Arteria poplitea oder ihrer innern Häute.

Eine subkutane totale Zerreißung dieser Arterie durch Luxation im Kniegelenk bildet bei frischen Luxationen ein sehr seltenes Ereignis. Malgaigne (1) schreibt bei der

Betrachtung der Luxatio tibiae anterior: „Endlich ist es nicht sehr selten, die A. poplitea dergestalt zuzammengedrückt zu sehen, daß man ihr Klopfen nicht mehr fühlt, niemals aber hat man sie zerrissen gefunden, als wenn die Schenkelkondylen die allgemeinen Bedeckungen zerrissen hatten."

Auch Krönlein (3) betont die Seltenheit der Zerreißung selbst bei vollständigen Luxationen der Tibia nach vorn oder hinten. Wo man sie zerrissen gefunden habe, seien meist auch die Haut und Weichteile in großer Ausdehnung zerrissen gewesen. Immerhin lassen sich aus der Literatur eine Anzahl von Fällen namhaft machen, in denen die Luxation auch ohne äußere Verletzung mit einer Zerreißung der A. poplitea kompliziert war. Umfangreicher noch wird das Material, wenn man, wie es in dieser Arbeit geschehen soll, auch diejenigen Beobachtungen in den Kreis der Betrachtung zieht, bei denen nicht eine totale oder partielle Ruptur des Gefäßes, sondern nur eine Verletzung der Intima und Media mit ihren Folgen stattgefunden hat, bei denen aber die Adventitia unversehrt geblieben ist.

Im Anschluß an einen in der Leipziger chirurgischen Klinik beobachteten Fall und auf Grund der von mir in der Literatur aufgefundenen und am Schluß der Arbeit zusammen gestellten Fälle seien nun das Zustandekommen, die Symptome, der Verlauf und die therapeutischen Aussichten dieser Verletzungen einer Betrachtung unterzogen.

Die Krankengeschichte des hiesigen Falles ist folgende:

Wilhelm L., 19 Jahre, Arbeiter. Aufgenommen am 6. IX. 1908.

Anamnese: Patient produzierte sich aus Uebermut damit, daß er auf einem Stuhle sitzend seine Füße auf einen gegen-

über stehenden Stuhl legte und dann auf ein quer über die ausgestreckten Knie gelegtes Brett mehrere (seiner Angabe nach elf) Personen steigen ließ. Hierbei wurde die Last durch ein Versehen nicht richtig verteilt und plötzlich auf das linke Bein allein verlegt. Das linke Knie knickte völlig nach hinten durch, kehrte aber sofort wieder in seine normale Gestalt zurück, als zu gleicher Zeit das mit Menschen belastete Brett herunterglitt. Es trat heftiger Schmerz und starke Schwellung auf, weshalb Patient das Knie nicht mehr bewegen konnte. Nach Anlegung eines Verbandes wird er in die Klinik geschafft. — Früher einmal Verstauchung des rechten Fußgelenks. Sonst stets gesund.

Status praesens: Aus einem Pappschienen-Stärkeverband, welcher einen Teil des Unterschenkels, das Knie und ein Stück des Oberschenkels umfaßt, ragt, nicht disloziert, der dunkelblaue, anästhetische, kalte Fuß heraus. Nach Abnahme des Verbandes zeigt sich ein vor allem das Knie umgreifender, aber auch noch die angrenzende Partie des Oberschenkels und Unterschenkels miteinnehmender, die Haut prall spannender Bluterguß. Die Haut ist nirgendwo verletzt und läßt nur an einer einzelnen Stelle Suffusionen erkennen Der Puls an der A. tibialis post. fehlt. Am ganzen Unterschenkel, an der Außenseite auch noch über das Knie hinauf besteht völlige Anästhesie. Das Knie ist seitlich abnorm beweglich, Krepitation ist nirgends bemerkbar. Die Schmerzhaftigkeit ist mäßig.

Diagnose: Ruptura A. popliteae.

Operation: Chloroformnarkose. In Bauchlage Längsinzision in der Mitte der Kniekehle. Nach Durchtrennung der Fascie quillt aus einer nach außen vorn und etwas nach oben gehenden Höhle eine große Menge schwarzer Blutgerinnsel und frischen arteriellen Blutes heraus. Nach Aus-

räumung des Blutes werden dann weiter in der Tiefe die Poplitealgefäße aufgesucht. Die Vene ist offenbar durch den nicht ganz richtig liegenden Esmarch'schen Schlauch gestaut. Die Arterie fühlt man darunter pulsieren. Nach Lösung des Esmarch'schen Schlauches tritt eine arterielle Blutung aus einer Muskeltasche ein aus der Gegend des Fibulaköpfchens. Es wird ein zweiter Längsschnitt in der Mitte zwischen dem ersten und dem Fibulaköpfchen gemacht. Nach Durchtrennung der prall gespannten Fascie spritzen unter hohem Druck eine große Menge von Blutkoagula heraus, die zwischen der Wadenmuskulatur gesessen haben müssen. Bei Verfolgung der sichtlich arteriellen Blutung kommt man am N. peroneus, an den zerfetzten Ansätzen der äußern Wadenmuskulatur vorbei auf das freiliegende Fibulaköpfchen und unter abwechselndem Komprimieren und Freilassen der Poplitea auf das hoch oben in dem Zwischenknochenraum hängende zentrale Ende der quer zerrissenen Poplitea. Dieses wird mit Kocher'schen Klemmen gefaßt und unterbunden. Die arterielle Blutung steht. Bei der Gelegenheit wird auch die freie Hinterfläche der Tibia sichtbar, so daß also eine Zerreißung des hintern Bandapparates vorliegt, wahrscheinlich als Folge einer spontan reponierten Knieluxation. Von der ersten Inzision aus wird jetzt nach Isolierung des peripheren Popliteastumpfes derselbe abgeklemmt, vorgezogen und unterbunden; dann werden unter Drainage die beiden Wunden locker vernäht.

8. IX. Die Temperatur des Fußes wechselt; auf dem Fußrücken und dem untern Teil des Unterschenkels haben sich livide Flecke und beginnende Gangrän gebildet. Heute nachmittag Temperaturanstieg auf 38,4°. Verbandwechsel; hierbei geringe Blutung. Sonst nichts besonderes. Ziemlich starke Schmerzhaftigkeit.

11. IX. 2. Verbandswechsel. Die Zehen sind kalt geworden; im Uebrigen hält sich die Temperatur überall. Die Verfärbungen, die etwas ausgedehnter sind, lassen sich nicht wegdrücken. In der Kniekehle mäßige Eiterung, aber keine schwere Phlegmone. Allgemeinbefinden nicht schlecht. Temperatur 39,4°.

18. IX. Seit einer Woche ist Katheterismus erforderlich. Ursache der Harnverhaltung nicht erklärt. Die Nekrose demarkiert sich langsam, so daß ein bandförmiger Bezirk auf der Innenseite des Unterschenkels und über den Knöcheln gesund bleibt. Auch die Sohle scheint zum Teil erhalten zu bleiben. Nur die Zehen sind vollständig mumifiziert. Nach oben reicht die Nekrotisierung bis in die Mitte des Unterschenkels. Die Temperaturen halten sich seit einigen Tagen um 38°. Heute morgen 37,2°, abends 38,6°.

25. IX. Es bildeten sich allmählich an den brandigen Partien des Unterschenkels phlegmonöse Erscheinungen heraus, so daß auch das Fieber ansteigt und der Allgemeinzustand leidet. Die Wunden in der Kniekehle eitern nur oberflächlich.

29. IX. Chloroformnarkose. Amputation mit Lappenschnitt. Der Lappen wird aus der Haut der Innenfläche gebildet (s. o.). Amputiert wird in mittlerer Höhe des Unterschenkels. Die Muskeln sind hier stark verändert, und es findet sich Oedem der Weichteile, so daß eine Heilung durch prima intentio nicht zu erwarten war und deshalb nur ganz locker genäht und sehr ergiebig drainiert wird.

8. X. Temperaturen gehen langsam herunter (abends 38°). Die Wunde eitert sehr stark, und die Ränder sind meist auseinander gewichen, zum Teil absichtlich von einander getrennt worden. Drains entfernt; offene Wundbehandlung. Tibia und Fibula liegen natürlich frei.

17. X. Von den Muskelstümpfen, die in der Wunde frei lagen, sequestrieren sich noch ziemlich große Teile. Die Eiterung hat etwas nachgelassen. Der Lappen sieht gut aus. Morgentemperatur seit dem 13. X. nur wenig über 37°. Abends werden 38° etwas überschritten.

14. XI. Die Eiterung hat ganz wesentlich nachgelassen. Die nekrotischen Muskelstümpfe haben sich größtenteils abgestoßen. Die beiden Knochenstümpfe liegen mehrere cm frei. Die Operationswunden sind verheilt. Temperaturen normal. Allgemeinbefinden gut.

30. XI. Die Reinigung nimmt unter regelmäßigen heißen Bädern weitern Verlauf. Die Inzisionen in der Kniekehle hatten vorübergehend wieder geeitert, sehen aber jetzt auch wieder besser aus.

24. XII. Das nekrotische Ende der Tibia hat sich in Form eines ausgenagten halbringförmigen Stückes extrahieren lassen. Das Fibulaende ist noch nicht völlig sequestriert. Man fühlt aber schon am Granulationsrand eine scharfe Einkerbung in der Außenfläche. Der Stumpf ist von einer guten Hautunterlage bedeckt, die offene Stelle nur klein. Wahrscheinlich völlige Spontanheilung. Auf Wunsch entlassen. —

Es handelt sich also in dem vorliegenden Falle um eine totale subkutane Zerreißung der A. poplitea im Anschluß an eine Ueberstreckung des Kniegelenks, die wahrscheinlich auch zu einer vorübergehenden Verschiebung der Gelenkflächen geführt hat; wenigstens spricht die ausgedehnte Zerreißung des hintern Bandapparates dafür, daß die Gelenkflächen, wenn auch nur für einen Augenblick, nicht in normalem Umfange in Kontakt standen. Anderseits ist es wohl sicher keine vollkommene Luxation gewesen; dagegen spricht die spontane Reposition. Der Kranke berichtet auch

nur, daß das Knie nach hinten durchgeknickt sei. Nach welcher Richtung hin die mutmaßliche Verschiebung des Unterschenkels erfolgt ist, läßt sich nicht erkennen. Nach dem Befund wäre ebensowohl eine solche nach vorn als nach hinten denkbar.

Wie kommen nun Verletzungen der A. poplitea bei Luxationen im Kniegelenk überhaupt zustande, und wie erklärt sich in unserm speziellen Falle die totale Zerreißung dieses Gefäßes?

Am einfachsten erscheint die Erklärung auf den ersten Blick bei Luxationen des Unterschenkels nach hinten. Man brauchte dabei nur anzunehmen, daß die andrängende scharfe hintere Kante des proximalen Endes der Tibia das ausgespannte Gefäß zerreiße, etwa wie man einen Faden über eine scharfe Kante zerreißen kann. Und in der Tat wird von manchen Seiten die Schärfe der mit keinem Ausschnitt versehenen hintern Tibiakante für die Gefäßverletzungen bei Knieluxationen für ätiologisch besonders bedeutungsvoll gehalten. [Hoffa (4)].

Reichel (5) schreibt: „Namentlich bei der Luxation des Unterschenkels nach hinten führt die Reibung an der hintern relativ scharfen Kante des Tibiakopfes leicht solche Läsionen herbei.“

Da dieses Moment aber doch nur bei den Luxationen der Tibia nach hinten in Wirkung tritt, so müßten die Gefäßverletzungen bei hintern Luxationen erheblich häufiger sein als bei denen nach vorn. Es zeigt sich indessen, daß eine Verletzung der A. poplitea bei der Luxatio posterior nicht häufiger, sondern seltener ist als bei der Luxatio anterior. Ich konnte nur 6 derartige Fälle in der Literatur finden (Fall 22—27). Bei weitem die meisten der Fälle betreffen Luxationen nach vorn.

Es könnte hier der Einwand erhoben werden, daß die Luxatio anterior an sich viel häufiger sei als die Luxatio posterior, und daß daher das häufigere Vorkommen der Gefäßverletzung bei ersterer nichts Auffallendes habe. Eine einfache Berechnung zeigt, daß dieser Einwand nicht stichhaltig ist. Nach Cramers Zusammenstellung (2) sind 19,6% aller Knieluxationen solche nach hinten, 40,4% solche nach vorn: das Verhältnis der beiden Zahlen ist 48,5:100. Von allen unten aufgeführten, mit Gefäßverletzungen verbundenen Knieluxationen sind, soweit es sicher aus den Angaben hervorgeht, 6 solche nach hinten, 21 solche nach vorn; die beiden Zahlen verhalten sich wie 28,6:100. Beim Vergleich mit den obigen Zahlen ergibt sich, daß die Gefäßverletzungen bei der Luxatio posterior sogar seltener sind als bei der Luxatio anterior.

Graf (6) führt einen Fall an, der dem unsrigen in gewisser Hinsicht ähnlich ist (Fall 23). Es handelt sich hier um eine Subluxation der Tibia nach hinten mit totaler Zerreißung der A. poplitea. Nach dem Röntgenbild hat es sich sogar, „wenn überhaupt, nur um eine minimale Verschiebung der Tibia nach hinten" gehandelt. Trotzdem neben einer Zerreißung der Kapsel und des Bandapparates eine totale Arterienzerreißung! Hier kann sicher nicht eine direkte rupturierende Wirkung der Tibiakante angenommen werden.

Ueber die Lage der Rupturstelle zur Gelenklinie fehlen leider fast überall die Angaben. In unserm Falle wenigstens trifft die Rupturstelle nicht mit der Tibiakante zusammen, sondern sie liegt distal davon. Auch dies spricht sehr gegen eine direkte rupturierende Wirkung der Tibiakante.

Man muß also wohl noch nach anderen Erklärungen suchen. Nun erwähnt Sonnenberg (7) eine anatomische Eigentümlichkeit in der Fixierung der A. poplitea, die zur

Erklärung der Gefäßrupturen beizutragen geeignet ist. Es ist dies die Fixation der Arterie in dem Adductorenschlitz einerseits und in dem Schlitz des sehnigen Ursprungs des M. soleus anderseits. Infolge davon kann bei einer Dehnung des Gefäßes, wie sie beim Durchknicken des Knies nach hinten zustande kommen muß, nur die Elastizität einer kurzen Strecke ihres Verlaufes, eben von einem bis zum andern Fixationspunkt, zur Geltung kommen. Wird nun die Dehnungsfähigkeit der Arterie auf dieser kurzen Strecke völlig geraden Verlaufes, wo sie sich schon bei durchgedrücktem Knie in einer gewissen Spannung befindet, durch eine gewaltsame Ueberstreckung des Knies, wie sie zugleich eine Luxation herbeiführen kann, plötzlich in Anspruch genommen, indem ihr gerader Verlauf in einen bogenförmigen verwandelt wird, so kann man wohl ihre Zerreißung auch ohne direkte Gewalteinwirkung verstehen.

Daß dem vorspringenden proximalen Ende der Tibia, besonders bei vollständigen Luxationen nach hinten, eine die Ueberdehnung des Gefäßes noch unterstützende Rolle zukommt, ist nicht zu leugnen. Denn bei einer vollständigen Luxation in Streckstellung spannt sich ja die Arterie, wenn sie nicht schon im Moment der Ueberdehnung zerrissen ist, über die Tibiakante, wie die Geigenseite über den Steg.

Für die selteneren Fälle, wo die Arterie bei einer in Beugestellung durch direkte Gewalteinwirkung auf die Tibia von vorn nach hinten zustande gekommenen hintern Luxation zerreißt, muß dem Andrängen des proximalen Endes der Tibia sogar die Hauptbedeutung beigemessen werden; denn allein durch die Dislokation des gebeugten Unterschenkels nach hinten wird, wie eine einfache Messung am Skelett ergibt, der Abstand der beiden Fixationspunkte der Arterie nicht vergrößert, ihre Elastizität, zumal sie durch die Beugung

etwas entspannt ist, also nicht in Anspruch genommen. Der einzige in seiner Entstehung genauer beschriebene Fall dieser Art, den ich fand, ist der von Robert (Fall 22).

Unterstützend beim Zustandekommen der Ruptur wirkt vielleicht noch die Abknickung mit, die das Gefäß bei der Dislokation des Unterschenkels nach hinten an seinem Austritt aus dem Adductorenkanal erfährt.

Nach Hyrtl (8) ist auch eine Knickung der Arterie von Bedeutung, die sie durch die Contraktion des M. popliteus einerseits und des M. tibialis post. und M. flexor digitorum anderseits an der Stelle erleidet, wo sie hinter dem sehnigen Bogen des M. soleus verschwindet.

Daß schließlich degenerative Prozesse des Arterienrohres die Gefahr einer Zerreißung erheblich vergrößern, ist selbstverständlich. Durch die Versuche von Polotebnow (9) und später von Israel (10) ist festgestellt, wie stark die Elastizität der Gefäße durch atheromatöse und sklerotische Prozesse beeinträchtigt wird. Leider ist in den Untersuchungsbefunden über die Beschaffenheit der Gefäßwände meist nichts ausgesagt. In dem Falle 9 (Malgaigne) fand sich die A. poplitea mit kleinen Kalkeinlagerungsmengen besät.

Der Fall 25 (Manley) hat, abgesehen von der Doppelseitigkeit der Luxation die Eigentümlichkeit, daß an dem nach hinten luxierten Knie bei der Arterie nur eine weitgehende Schädigung ihrer Wand vorliegt, während die Vene vollkommen zerissen ist.

Bei dem Fall 26 (Lorenz) und 27 (v. Volkmann) fehlen die anatomischen Befunde.

Ist in dem plötzlichen Andrängen der hintern Tibiakante nach dem Gesagten wohl nicht das einzige, auch nicht das hauptsächlichste Moment (welches wir in der Ueberdehnung sehen), für die Entstehung einer Gefäßruptur bei Luxatio

genu post. zu suchen, so kann doch diese Kante bei vollständiger Luxation nach hinten durch eine dauernde Kompression des Gefäßes auch ohne dessen Verletzung eine verhängnisvolle Rolle spielen durch Aufheben der Blutzirkulation mit folgender Gangrän des Fußes und Unterschenkels. Diese Gefahr tritt ein, wenn die Luxation längere Zeit uneingerichtet bleibt, wie in dem Fall 26 (Lorenz), wo die Reposition erst nach zwei Tagen stattfand. Hier hätte schon die langdauernde Kompression auch ohne Zerreißung der Arterie genügt, eine Gangrän herbeizuführen.

Welches sind nun bei den Luxationen nach vorn die Momente, die die Zerreißung des Gefäßes verschulden?

Wie oben ausgeführt wurde, ist diese Verletzung hier relativ häufiger als bei den Luxationen nach hinten. Die Luxation nach vorn entsteht meistens durch Ueberstreckung im Kniegelenk. Mithin sind hier dieselben anatomischen Erwägungen maßgebend wie für die durch Ueberstreckung entstehenden hintern Luxationen. Auch hier kann die Ueberdehnung der beiderseits fixierten, vielleicht noch degenerativ veränderten Arterie allein schon zur Zerreißung führen, so daß die Ruptur und die Luxation koordinierte Erscheinungen sind, beide durch die Ueberstreckung im Knie veranlaßt.

Daß allein durch Aufrichten auf die Zehen mit starker Streckung im Knie Aneurysmen der A. poplitea entstehen, wird mehrfach berichtet. So erwähnt Hyrtl (8) zwei derartige Fälle: „Ein Herr, welcher von einem hohen Büchergestell einen Pack Schriften herablangte, und eine Haushälterin, welche, um den Rahmen eines hohen Spiegels abzustäuben, sich auf den im Maximum gestreckten Beinen erhob, datierten von dieser focierten Bewegung her das erste Auftreten von Kniekehlenaneurysmen, an welchen sie von Prof. Kern operiert wurden."

Hat das Gefäß aber der bloßen Ueberdehnung standgehalten, und ruft die Ueberstreckung nun weiter eine Luxation oder Subluxation nach vorn hervor, so wird seine Elastizität einer weitern Probe unterworfen durch das andrängende Caput femoris.

Nach den Versuchen von Graf (6), der eine Anzahl von Kniekehlen frischer Leichen präparierte und die Tibia dann luxierte, spielt nämlich die Fossa intercondylea femoris bei der Luxatio anterior meist nicht die schützende und die Gefäßspannung vermindernde Rolle, die man ihr zuschreiben möchte. Graf schildert die Verhältnisse bei nach vorn luxierter Tibia wie folgt: „Die hintere Gelenkkapsel, quer eingerissen, spannte sich zwischen den beiden Condylen des Femur als Brücke über die Fossa intercondylea. Ueber diesen scharfen Kapselrand zog nun die Poplitea zum Bersten gespannt, in einen Winkel von ca. 100—110° abgeknickt steil nach unten zum Wadenmuskelschlitz. Die Kosten der Niveaudifferenz mußten fast ganz von der nur 4—5 cm langen Strecke des tibialen Anteils der Poplitea getragen werden. Mitunter glitt diese Kapselbrücke nach oben zurück, und die Gefäße kamen in die Fossa intercondylea zu liegen. Aber auch so war ihre Abknickung noch immer erheblich ungünstiger als bei der Luxation der Tibia nach hinten."

Eine weitere Rolle dürfte auch die Abknickung spielen, die die Arterie bei einer Verschiebung des Unterschenkels nach vorn da erleidet, wo sie durch das Lig. interosseum des Unterschenkels tritt.

In 7 Fällen von Lux. anterior fand eine vollkommene Unterbrechung der Kontinuität des Gefäßes statt (Fall 1—7), in dem Falle von Annandale (Fall 8) war nur die Innenseite gerissen. In dem Falle 11 (Terrier), 12 (Bimbenet) und 10 (Turner) fand eine Zerreißung der Innenhäute, bei dem Fall 9 (Malgaigne) nur eine solche der Intima statt.

In dem Falle 20 (Stori) fand sich eine Thrombose der Poplitea. Im Falle 9 und 10 (Malgaigne und Turner) war auch die Haut der Kniekehle zerrissen. In den beiden Fällen von Lowe (3 und 4) war die Vene mit zerrissen, während sie in dem Sawostitzky'schen Falle (7) mit entzündlichen Thromben gefüllt war. In dem Falle 6 (Poland) erscheint es einigermaßen zweifelhaft, ob nicht die Zerreißung eine unmittelbare Folge des Hufschlages war. Bei den übrigen Fällen von Luxation nach vorn hat eine Untersuchung der Gefäße nicht stattgefunden.

In dem Falle 17 (Brunner) hat außer der Luxation nach vorn noch eine Verschiebung der Tibia nach innen, in dem Falle 7 (Sawostitzky) eine solche nach außen stattgefunden. Wenn diese Fälle hier mit den reinen Luxationen nach vorn behandelt werden, so geschieht das in der Erwägung, daß die ätiologischen Momente für die Gefäßzerreißung wohl nicht in der lateralen, sondern in der sagittalen Verschiebung zu suchen sind.

Bei den Fällen (29 und 28) Kulenkampff und Adams endlich fehlt jede Angabe, um welche Art von Luxation oder Subluxation es sich gehandelt hat. Der erstere berichtet nur von einer doppelseitigen unvollkommenen Luxation mit folgender Gangrän: ein anatomischer Befund fehlt. In dem Referat über den Adams'schen Fall, — der Originalbericht stand mir nicht zur Verfügung —, ist nur die Rede von einer „leichten Luxation der untern Gelenkoberfläche" mit vollständiger Zerreißung der A. poplitea. Und auch in unserm Falle läßt sich nicht entscheiden, ob eine Verschiebung der Tibia, wenn sie überhaupt vorhanden war, nach vorn oder nach hinten stattgefunden hat.

Wir sahen indessen, daß für das Zustandekommen einer Gefäßverletzung die Luxation nicht Conditio sine qua non ist,

sondern daß eine Ruptur der Arterie in der beim Durchknicken des Knies nach hinten stattfindenden Ueberdehnung des Gefäßes allein schon ihre genügende Erklärung findet.

Welches sind nun die klinischen Zeichen dafür, daß sich eine Kniegelenkluxation mit einer Verletzung der A. poplitea kompliziert hat?

Bei einer totalen Zerreißung zunächst sind alle Symptome Aeußerungen und Folgen der heftigen arteriellen Blutung. Das Blut ergießt sich aus den Arterienlumen schnell in das lockere Gewebe der Kniekehle und wühlt sich zwischen die Muskeln ein; es dringt bis ins Unterhautzellgewebe und bewirkt eine enorme Anschwellung der Gelenkgegend, sowie der angrenzenden Teile des Ober- und Unterschenkels mit blauschwarzer Verfärbung der Haut. Die Haut wird glänzend, da sie nahezu bis zum Bersten gespannt ist. Hat das Hämatom eine solche Größe erreicht, so wird das Gefühl der Fluktuation, das vielleicht vorher konstatiert wurde, schwinden: die Gewebe fühlen sich dann bretthart an. Der Puls der A. tibialis post. hinter dem innern Knöchel und der A. dorsalis pedis schwindet sofort nach der Ruptur; in dem Falle 5 (Poland) wurde die Tibialis post. noch schwach pulsierend gefühlt; nach 3 oder 4 Stunden war indes der Puls erloschen. Der Fuß und Unterschenkel wird blaß und kalt. Die Sensibilität im Fuß umd dann im Unterschenkel erlischt. Die Beweglichkeit, zunächst die der Zehen, schwindet. In dem Falle 7 (Sawostitzky) war am 2. Tage in der A. poplitea „ein Geräusch wie beim Aneurysma“ zu hören.

Bei den partiellen Rupturen kann ein Teil des Blutstromes noch seinen normalen Weg nehmen; der Puls ist also meist, wenn auch schwächer, in dem peripheren Gefäßabschnitt zunächst noch zu fühlen. In dem hierher gehörigen Fall 8 (Annandale), wo nur die innere Seite des Gefäßes zerrissen war, ist hierüber nichts angegeben.

Nach v. Wahl (11) lassen sich partielle Zerreißungen der Arterien von totalen durch ein auskultatorisch wahrnehmbares Geräusch von schabendem oder hauchendem Charakter, welches dem Puls isochron ist, unterscheiden; dies Geräusch ist an der Stelle der Verletzung am deutlichsten und pflanzt sich nach beiden Seiten hin, am stärksten in der Richtung des Blutstromes fort. Es fehlt bei vollständiger Durchtrennung des Arterienrohres, wo die Continuität des Blutstromes ganz unterbrochen ist. Ist das Geräusch in dem Falle (7) Sawostitzky bei völliger Durchtrennung gehört worden, so müßte man hiernach annehmen, daß ein Teil des Blutes doch noch seinen Weg in den peripheren Gefäßabschnitt gefunden hat.

Sind äußere Verletzungen vorhanden, die bis zu dem Gefäß in die Tiefe reichen, so erfolgt natürlich die Blutung nach außen und zeigt durch ihre Stärke an, daß ein großes Gefäß verletzt ist. Während bei den subkutanen Rupturen durch die mit Blut vollgepumpten Gewebe eine immer stärker werdende Kompression des blutenden Gefäßes zustande kommt, fällt dieser Umstand bei einer Blutung nach außen fort. Die Zeichen allgemeiner akuter Anämie werden sich infolgedessen bald einstellen.

Die weitern Folgen einer totalen oder partiellen Ruptur der Poplitea sind stets die gleichen. Nach Verlauf von wenigen Tagen stellen sich, meist unter beträchtlichen Schmerzen, die Zeichen der Gangrän am Fuß oder am Fuß und Unterschenkel ein. Es fragt sich, warum sich in keinem unserer Fälle ein Kollateralkreislauf ausgebildet hat.

Die Hauptursache hierfür bildet nach Jannsen (12) derselbe Umstand, der die Blutung schließlich zum Stillstand bringt, nämlich die straffe Anfüllung der Gewebe mit Blut; hierdurch wird der arterielle Zufluß sowohl wie der venöse Abfluß durch die kleinern Gefäße gehemmt.

Eine andere Ursache aber liegt wohl in der schon durch die Luxation an sich bedingten Schädigung der periartikulären Weichteile mit ihren Gefäßen. Wenn man mit M. Holl (13) die Vasa nutrientia nervorum als für den Kollateralkreislauf besonders wichtig ansieht, so muß man der Schädigung der Gefäße des N. peroneus hier besondere Bedeutung beimessen. Holl beschreibt nämlich das anatomische Präparat der Extremität eines Mannes, bei dem vor einigen Jahren bei Gelegenheit der gewaltsamen Streckung einer Kniekontraktur die A. poplitea gerissen sein soll, ohne daß es zur Gangrän kam; die Vasa nervorum bildeten hier einen vollkommenen Kollateralkreislauf.

Erschwert wird das Zustandekommen des Kollateralkreislaufes auch durch degenerative Processe in den kleinen Arterien und durch Herzschwäche.

Wäre die Schädigung der Weichteile mit ihren kleinen Gefäßen nicht von so großer Bedeutung, so wäre doch vielleicht die Gangrän wenigstens in den Fällen ausgeblieben, wo die A. poplitea alsbald unterbunden wurde, und damit der Gewebsdruck nachließ, wie in dem Fall 6 (Poland), zumal hier doch auch ein großer Teil des ergossenen Blutes entleert wurde, wie bei diesen Fällen ausdrücklich erwähnt wird.

Sehr schlecht sind die Aussichten auf Erhaltung des Unterschenkels wohl auch dann, wenn neben der Arterie auch die Vene zerrissen ist, wie in den Fällen 3 und 4 (Lowe).

Den Schädigungen und Verletzungen der kleinen Gefäße ist es auch zuzuschreiben, daß bis jetzt in keinem Falle von totaler Zerreißung der Poplitea, auch durch andere Ursachen, die Unterbindung des Gefäßes die Gangrän verhindert hat.

Dagegen ist es auch Schulz (14) in 19 Fällen von partieller Ruptur, welche Poland gesammelt hat, 5 mal gelungen, die verletzten Gliedmaßen zu erhalten, und zwar 3 mal durch Ligatur der Femoralis, 2 mal durch Ligatur der Poplitea. Möglicherweise ist in diesen fünf günstig verlaufenen Fällen, wo die angreifende Gewalt nur eine partielle Zerreißung des Gefäßes zustande brachte, auch die Schädigung der Weichteile eine geringere gewesen. In dem einzigen Falle von einer durch Luxation hervorgerufenen Verletzung dieser Art (Fall 8, Annandale) wurde die Ligatur nicht versucht.

Ist nach den oben angegebenen alarmierenden Erscheinungen die Erkennung einer totalen oder partiellen Ruptur der Arterie nicht sehr schwierig, so liegt dies anders in den Fällen, wo nur die innern Gefäßhäute gelitten haben, denn hier fehlt die Blutung ins Gewebe. Der plötzliche heftige Schmerz, der bei der Zerreißung der Innenhäute von Arterien mitunter angegeben wird (Herzog [15], Fall von Défrance, Zerreißung der Axillaris), ist hier diagnostisch nicht zu verwerten, da das schwere Trauma einer Luxation an sich schon starke Schmerzen verursacht.

Die Verletzung der Innenhäute kann erst dann erkannt werden, wenn es durch sie zur Thrombose gekommen ist; dann verschwindet der Puls in der A. tibia post; die Extremität wird blaß, kalt und unempfindlich, und allmählich stellen sich, wie bei der totalen Zerreißung, die Zeichen der Gangrän ein.

Besonders irreführend wäre es, wenn bei einer frischen Luxation mit Zerreißung der Innenhäute, bei der der Puls in der A. tibialis infolge der Kompression der Poplitea fehlt, derselbe nach sofort vollzogener Reposition wiederkehren würde. Unter unsern Fällen findet sich indessen diese Er-

scheinung nirgends: stets blieb der Puls auch nach erfolgter Reposition fort. Es war eben überall genügend Zeit vorher zur Bildung eines Thrombus gewesen.

Die Aussichten auf Zustandekommen eines Kollateralkreislaufes sind bei diesen Verletzungen der innern Arterienhäute mit Thrombose a priori in gewisser Hinsicht bessere, denn der oben geschilderte unheilvolle Druck des in die Gewebe ergossenen Blutes fällt hier fort. Trotzdem ist es in keinem unserer Fälle zur Bildung eines genügenden Kollateralkreislaufes gekommen; es trat überall Gangrän ein. Auch hier müssen wohl die Schädigungen der Weichteile und ihrer Gefäße durch die Luxation verantwortlich gemacht werden, wenn nicht etwa degenerative Processe, wie in dem Fall 9 (Malgaigne), oder Herzschwäche im Spiel sind.

Wir kommen nun noch zu der Frage, welche Therapie bei einer durch oder neben Kniegelenkluxation entstandenen Verletzung der A. poplitea am meisten Aussicht auf Erhaltung der Extremität bietet.

In sämtlichen Fällen war der schließliche Ausgang die mitunter tötliche Gangrän des Fußes oder des Fußes und Unterschenkels, wenn nicht vorher der Tod infolge anderer Verletzungen eintrat, wie in dem Fall 9 (Malgaigne), oder alsbald die Amputation vorgenommen wurde, wie im Fall 12 (Bimbenet)). Es war belanglos, ob eine totale oder partielle Ruptur oder eine Verletzung der Innenhäute mit Thrombose stattgefunden hatte.

Auch die alsbaldige Unterbindung des Gefäßes, die Poland ausführte (Fall 6), war, da sich kein Kollateralkreislauf ausbildete, erfolglos. Hieran änderte auch nichts der Versuch, die Kollateralen durch Ausräumung des er-

gossenen Blutes zu entlasten. Auch bei der Thrombose kam ein Kollateralkreislauf nie zustande.

Wesentlich bessere Aussichten für die Zukunft eröffnet der Aufschwung, den die Gefäßchirurgie in neuerer Zeit genommen hat. Ist es doch I. Gobiet bei einer Zerreißung der Poplitea durch Luxation der Tibia nach hinten (Fall 24) neuerdings gelungen, durch zirkuläre Naht der Arterie die Zirkulation wenigstens für 5 oder 6 Tage wieder herzustellen. Spricht er sich auch sehr resignisiert über den Erfolg der einfachen Resektion und Naht bei Zerreißung der Poplitea aus wegen der starken Spannung des Gefäßes und weitgehender Schädigung der Gefäßwand, und hält er nur Gefäßtransplantation für aussichtsvoll, so berichtete doch Gontermann (16) neuerdings in der Sitzung der „Freien Vereinigung der Chirurgen Berlins“ am 10. I. 1910 über eine Resektion von $2^1/_2$ cm der A. poplitea wegen Schußverletzung mit zirkulärer Naht mit voller Heilung ohne jede Stauung.

Die Herstellung der Continuität des Gefäßlumens ist also bei Zerreißungen der A. poplitea für die Zukunft als das Verfahren der Wahl anzusehen. Auch bei der Thrombose durch Zerreißung der innern Häute käme die Gefäßresektion mit Naht, unter Umständen Transplantation in Betracht.

Kasuistik.

A. Verletzungen der A. poplitea bei Luxationen der Tibia nach vorn.

1. Totale oder partielle Ruptur anatomisch nachgewiesen.

Fall 1, Turner (17). Autopsie am 10. Tage: „Jedes Ende der A. poplitea war in einer Ausdehnung von $1^3/_4$ Linien von einer von sehr dichtem Zellgewebe gebildeten Anschwellung eingehüllt, das obere Ende war verengt und verschlossen; an seinem Ende war nur die tunica cellulosa, deren innere Fläche zusammengeklebt war, in einer Ausdehnung von $3^1/_4$ Linien übrig geblieben; darüber fand man in einen Raum von nahezu $1^1/_2$ Zoll wieder die innern Häute, und den Kanal von einem weißen, harten und anhängenden Blutpfropf ausgefüllt."

Fall 2, Kjar (18). Luxation nach vorn mit Subkutanzerreißung der A. poplitea und nachfolgender Entstehung eines Aneurysmas. Konservative Behandlung wurde lange versucht, zuletzt wurde man aber durch Eiterung und Gangrän zur Amputation gezwungen."

Fall 3, Lowe (19). „Einen sehr kräftigen Mann von 32 Jahren fielen am 20. Januar 1869 zwei schwere Säcke auf den untern Teil des rechten Oberschenkels. Die Extremität war sehr verkürzt, halb gebeugt, das Knie stark angeschwollen, der Kopf der Tibia stand vorn auf dem Femur, und die Patella lag hoch oben. Keine Pulsation unterhalb des Knies wahrnehmbar. Die Temperatur niedriger als am gesunden Bein, die Sensibilität ungestört. Die Re-

duktion konnte der großen Schmerzen halber nur unter Chloroform gemacht werden, Schienenverband. Am 21. Januar war das Knie sehr abgeschwollen. Temperatur der rechten Fußsohle 33,6°, an der linken 36,7°. Am 23. Januar mehr Schwellung und Blasenbildung an der untern Fläche. Jetzt amputierte Lowe den Oberschenkel im obern Drittel. Am 23. Februar Heilung.

Bei der Dissektion fand man an der ganzen Beugeseite unter der Haut und am Gastrocnemius Extravasation. Im äußern Kopf dieses Muskels war ein großer Riß, auch der Biceps war tief eingerissen, die Vasa poplitea durchgerissen, ebenso der Vastus externus und einzelne Fasern des internus. An der vordern Fläche ebenfalls ausgedehnte Extravasation. Die Ligamente waren fast gänzlich zerrissen, die Synovialis war von dem Condylenknorpel abgetrennt."

Fall 4, Lowe (19). „Einem 36jährigen, sehr kräftigen, gesunden Manne war am 13. September 1864 in der Kohlengrube eine Masse Steine auf die linke Extremität gefallen. Das Bein war um 6 cm verkürzt, leicht gebeugt, und der Kopf der Tibia stand weit nach vorn. Die Reduktion war leicht. Das Gelenk bedeutend geschwollen, die Temperatur normal, in der Tibiales keine Pulsation. Die Lage wurde durch eine Schiene gesichert. In den nächsten Tagen sehr gutes Befinden; der Unterschenkel geschwollen, von dunkler und bläulicher Farbe. Am 18. September heftiger Schmerz in der Wade, der Unterschenhel heißer, gerötet, dann schwarz, die Epidermis stellenweise in Blasen erhoben. Bald bildete sich eine unregelmäßige Demarkationslinie vorn unter der Patella, hinten höher hinaufsteigend, dabei sehr bedeutender Collapsus, schwacher frequenter Puls, häufiges Erbrechen. Opium, Brandy, Ammoniak. Nachdem Patient sich etwas erholt hatte, machte Lowe am 19. September die Amputatio

femoris im obern Drittel mit doppeltem Lappen. Am 23. Februar Heilung.

Bei der Dissektion fand man ein großes Extavasat unter der Haut und zwischen den Muskeln: der äußere Kopf des Gastrocnemius war 1 cm unterhalb seines Urprunges durchgerissen. Die A. und V. poplitea vollständig zerrissen, der Nerv unverletzt. Beide Arterienenden waren durch Gerinnsel verschlossen. Der M. popliteus und die Gelenkbänder waren zerrissen."

Fall 5, Poland (20). „50 Jahre alter Mann, sehr dick und aufgedunsen, sagte, er wäre mit übereinandergeschlagenen Beinen gefallen, und wurde einige Stunden nach dem Unfall aufgenommen. Weder am Schenkel, noch am Unterschenkel bestand eine Wunde, noch Fraktur. Aber der hintere Teil des Poplitealraumes war stark geschwollen und gespannt. Keine Zeichen von Pulsation. Der Mann klagte über heftige Schmerzen unterhalb der Wade und ein Gefühl von Spannung über dem Knie. Die Tibiales wurden jedoch schwach pulsierend gefunden. Verdunstende Waschungen wurden angeordnet. Im Verlauf von 3 oder 4 Stunden hatte die Schwellung enorm zugenommen und dehnte sich an der Wade entlang aus. Die Haut war gespannt, glänzend und sehr elastisch, wie um zu platzen. Keine Pulsation war vorhanden, und Druck auf die Femoralis katte keinen Effekt. Die Tibiales hatten zu pulsieren aufgehört. Man hielt eine Konsultation und beschloß die Ligatur der Femoralis. Sie wurde von Herrn Poland ausgeführt. Die Operation hatte Erleichterung für den Patienten zur Folge, welcher angab, daß von ihm ein großes Gewicht genommen sei. Nächsten Tag hatte die Spannung abgenommen, und der ganze Bezirk der geschwollenen Teile war weich. Die Temperatur des Gliedes war gut. Am 3. Tage setzte Gangrän ein und ging

so schnell vorwärts, daß sie in 24 Stunden das Knie erreichte. Er starb am 5. Tage.

Untersuchung des Beines: Die Poplitealarterie war vollständig durchrissen entsprechend der Kniebeuge. Die Vene war unverletzt. Am Oberschenkel und unter dem Gastrocnemius war viel extravasiertes Blut, Ruptur der Kniebänder. Verschiebung des Femur nach hinten von der Tibia."

Fall 6, Poland (20). „T. H., 30 Jahr alt ins Guy's Hospital Herrn Poland aufgenommen. Er war Kutscher und ein Trinker. Während er betrunken war, konstatierte man, daß er einen kräftigen Hufschlag vom Pferd in den linken Kniekehlenraum bekommen hatte. Schwellung des Gliedes folgte, und er konnte nicht mehr auf dem Beine stehen. Er wurde nach ungefähr 12 Stunden ins Hospital gebracht. Der ganze Poplitealraum war stark geschwollen und gespannt. Die Schwellung dehnte sich eine Strecke weit unterhalb nach der Wade aus. Die Haut war leicht verfärbt, und an der Innenseite des Unterschenkels gerade unterhalb des Kniekehlenraumes in der Gegend des Hufschlages war eine Hautabschürfung. Absolut keine Pulsation in der Kniekehlenanschwellung. Die Lage der Tibia zum Femur war völlig normal. In der Tibialis ant. und post. konnte kein Puls gefühlt werden. Unterschenkel und Fuß waren kalt und unbeweglich. Indes war das Gefühl nicht völlig verloren. — Die Schwellung wurde mit Eis belegt, Unterschenkel und Fuß mit Watte bedeckt und in Flanell gewickelt. Alle 2 Stunden bekam er 1 g Opium. 7 Stunden nach der Aufnahme waren Schwellung und Schmerzen dieselben." In Chroroformnarkose 7—8 Zoll lange Inzision entlang dem Verlauf der Poplitealarterie; viele Coagula entleert. Enden der zerrissenen Arterie $1^1/_2$ Zoll voneinander entfernt. Oberes Ende durch ein Coagulum geschlossen, wurde unterbunden;

das andere Ende offen, ebenfalls unterbunden. V. poplitea schien unverletzt, indes etwas verfärbt. Caput internum des Gastrocnemius zerrissen. Der Mann fühlte sich erleichtert und verbrachte die Nacht gut. Temperatur des Beines war erhalten. Symptome von Delirium legten sich unter großen Opiumdosen und Alkohol. 36 Stunden nach der Ligatur rapide Gangrän. Amputation oberhalb des Knies. 40 Stunden nach der Operation Exitus letalis.

Anatomische Untersuchung: „Die Poplitealarterie war quer durchrissen, die Enden $1^1/_2$ Zoll von einander entfernt, mit sichern Ligaturen beide versehen und durch einen Strang von Zellgewebe verbunden. Die Vene war unverletzt, in ihrer Scheide fand man Eiter, der Nerv erschien gequetscht. Das Lig. post. und cruciatum des Kniegelenks war vollständig durchrissen, ebenso die Ligg. lateralia. Die Condylen des Femur konnten leicht rückwärts hinter die Tibia bewegt werden, so daß sie in die Kniekehle kamen. Unter dem Gastrocnemius und unter der Haut war ein großer Bluterguß.

Fall 7, Sawostitzky (21). Vollständige Verrenkung des Unterschenkels nach vorn und außen, bei einem Manne der beim Holzflößen mit einem gespannten Seile einen Schlag von vorn her gegen das linke Knie bekommen hatte. Bein um $6^1/_2$ cm verkürzt, nach außen rotiert, der Durchmesser des Kniegelenks bedeutend vergrößert. Unterschenkel nach allen Richtungen beweglich. An der Innenseite der Condylus int. fem. deutlich durchzufühlen, Condylus ext. geht in die Crista tibiae über; die Patella lag auf der Gelenkfläche der Tibia, mit ihrem unteren Ende nach vorn und außen gerichtet. Sensibilität erhalten. Motilität aufgehoben. Puls an den peripher gelegenen Arterien nicht fühlbar. — Reposition durch Extension des Unterschenkels, direkten Druck auf die

Tibia und plötzliche Flexion. Am folgenden Tage Schwellung vergrößert, Unterschenkel kalt, diffuse Blutaustretungen. Sehr starke Schmerzen steigendes Fieber, „in der A. poplitea ein Geräusch, wie beim Aneurysma zu hören.“ Am 6. Tage beginnende Gangrän die rasch bis zum obern Drittel des Unterschenkels fortschritt und sich nach 20 Tagen demarkiert hatte. Amputation im untern Drittel des Femur; Metastasen im rechten Schultergelenk; Tod am 30. Tage.

Anatomische Untersuchung: „Zerreißung der A. poplitea; die Vene unverletzt, aber mit entzündeten Thromben erfüllt; der hintere Teil und die seitlichen Partien der Kapsel zerrissen, ein Stückchen des Condylus int. femoris abgesprengt, die Ligg. cruciata vollständig zerrissen. Zerfallene Thromben in der V. cruralis, Eiter im rechten Schultergelenk.“

Fall 8, Annandale (22). 48jährige Person, die auf einem Gerüst stehend, von der Straßenbahn erfaßt und 10 Fuß weit fortgeschleudert wurde. Kopf der Tibia stand ganz vorn über den Condylea des Femur. Reposition sehr leicht. Nach 3 Tagen Fuß verfärbt und kälter. Nach weiteren 5 Tagen fortschreitende Gangrän, die sich über den größten Teil des Unterschenkels verbreitet. Nach der Demarkation Amputation über dem Knie. Heilung.

Anatomische Untersuchung: Ruptur der inneren Seite der Poplitealarterie.

2. Verletzung der Innenhäute anatomisch nachgewiesen.

Fall 9, Malgaigne (1). „Ein Mann von 62 Jahren, welcher von einer Maschine erfaßt worden war, wurde vielfach verletzt, unter anderm mit einer vollständigen Luxation des rechten Unterschenkels nach vorn hervorgezogen. Man

brachte ihn in meine Anstalt, wo er einige Augenblicke darauf, ehe man eine Einrichtung hatte machen können, starb.

Bei der Autopsie fand ich die A. poplitea mit kleinen Kalkeinlagerungen besät, und an drei dem Druck der Schenkelcondylen entsprechenden Punkten bot sie kleine Querrisse von 3—4 mm Ausdehnung, 2 an der vordern, 1 an der hintern Wand, dar, welche die ganze Dicke der innern Haut begriffen, ohne die Muskelhaut anzugreifen."

Fall 10, Turner (17). „Bei einem Falle von Luxation des Knies mit Wunde, wegen welcher man 3 Stunden nach dem Zufall die Amputation gemacht hatte, fand Turner die A. poplitea verengt, auf eine Strecke von 2 Zoll auf ein Dritteil ihres Durchmessers zurückgebracht; ungefähr 4 Zoll darüber endigten sich die inneren Häute in ihrem ganzen Umfang mit einem mal mit einem dünnen und gefranzten Rand. Unter dieser Zerreißung umschloß die äußere ekchymosierte Haut die Bruchstücke der andern Haut nicht mehr: an der Stelle der Verengerung war sie verdünnt, derart zusammengezogen, daß man ihr ihre natürliche Länge nicht wiedergeben konnte, und der Kanal der Arterie obliteriert."

Fall 11, Terrier (23). „Infolge einer heftigen Kontusion hatte ein Mann eine Luxation des rechten Knies nach vorne erhalten. Dieselbe wurde reponiert. Nach einigen Tagen kam eine Gangrän des Fußes hinzu, und man mußte amputieren. Bei der Untersuchung fand sich eine Zerreißung der Intima und Media der A. poplitea. Die Adventitia war intakt."

Fall 12, Bimbenet (24). „Ein 24jähriger Soldat zog sich beim Sprung aus 30 Fuß Höhe eine Luxation des Tibia nach vorn zu. Bein ganz kalt. Poplitea pulslos. Amputation des Oberschenkels. Es findet sich, daß die Innenhäute der Poplitea zerrissen, abgelöst und aufgerollt sind.

Die Poplitea ist durch Thrombus verschlossen. Vene und Nerv in der Kniekehle intakt.“

3. Natur der Arterienverletzung anatomisch nicht nachgewiesen.

Fall 13, Pentland (1). „P. hatte bei einem Subjekte von 36 Jahren eine leichte Einrichtung erlangt. In den ersten Tagen ging alles gut, dann trat in der Wade ein ausnehmend heftiger Schmerz auf, welcher wuchs, und am 26. Tage zeigte sich der Brand am Fuße, welcher zur Ausführung der Amputation des Unterschenkels nötigte.“

Fall 14, Dillon (1). „D. sah bei einem Falle, wo das Knie vielleicht sogar nur eine Verdrehung ohne wirkliche Luxation erlitten hatte, den Brand Fuß und Unterschenkel ergreifen.“

Fall 15, Knichyniki (25). „Luxation nach vorn ohne Verletzung der Weichteile. Leicht Reposition. Am 3. Tage beginnende Gangrän.“

Fall 16, Brunner (26). „44jähriger Arbeiter, dem eine 70 Fuß hohe, stürzende Tanne von vorn gegen den linken Oberschenkel schlug. Knie und Unterschenkel schwollen rasch an. Am folgenden Tage Aufnahme im Krankenhaus. Linkes Knie in starker Streckstellung, hochgradig geschwollen und prall gespannt. „Unterhalb der Patella erhebt sich eine scharf hervorragende Kante, angehörend der nach vorn und oben aus der Gelenkverbindung herausgetretenen Tibia. In der Kniekehle, an der die Schwellung besonders hochgradig ist, zeigt sich nach außen eine dicht unter der Haut liegende Hervorragung, die als Condylus ext femoris sich ungemein deutlich abtasten läßt. Der Condylus int. femoris ist weniger deutlich fühlbar. — Der Puls der A. poplitea ist nicht zu fühlen, ebensowenig derjenige der A. dorsalis pedis und der

Tibialis post. Die Sensibilität an der 1. und 2. Zehe ist, wenn auch nicht völlig aufgehoben, so doch bedeutend abgeschwächt. Die Haut des ganzen Fußes ist blaß, fühlt sich jedoch nicht kalt an.

Gleich nach Ankunft Reposition durch Zug am Unterschenkel in Flexionsstellung und Druck auf den Kopf der Tibia. Gipsverband. Am Abend Sensibilität an allen Zehen erloschen, aktive Beweglichkeit aufgehoben. Am 9. Tage dunkle Verfärbung der Zehen. Am 18. Tage Abnahme des Gipsverbandes. Die Gangrän reicht an der Außenseite schon bis zur Mitte des Unterschenkels. Nach weitern 3 Wochen Demarkation unterhalb des Knies. Amputatio femoris. — Angaben über den Befund der Gefäße fehlen.

Fall 17, Brunner (26). Patient wurde von stürzendem Erdreich verschüttet, während er mit stark vorgehaltenem, aber gebeugtem Knie dastand. Der herbeigeholte Arzt konstatierte eine Luxation der Tibia nach vorn und innen. Femur und Tibia waren stark aneinander verschoben, das Bein bedeutend verkürzt. Puls an der Tibialis post. nicht fühlbar. Reposition leicht durch Zug in der Richtung der Extremität und Druck auf den Kopf der Tibia. Bei der Aufnahme ins Krankenhaus ganze Extremität stark geschwollen: die hintere und innere Seite des Knies von einem prall gespannten, undeutlich fluktuierenden Hämatom bedeckt, an welchem, weder Pulsation noch Geräusche wahrnehmbar sind. Die Haut zeigt ausgedehnte Sugillationen. Rechter Fuß kalt, zeigt völlige Anästhesie an der ganzen Fußsohle und dem größten Teil des Dorsum. Sensibilität normal vom Fußgelenk nach oben. Puls der A. poplitea nicht zu fühlen, ebensowenig derjenige der Tibialis antica und postica. Beweglichkeit der Zehen gänzlich aufgehoben. Heftige Schmerzen im ganzen Bein. — Lagerung auf einem Planum inclinatum.

Nach 5 Tagen dunkelblaue Flecke am Fußrücken. Nach weiteren 10 Tagen Schwarzfärbung der Zehen. Deutlicher Beginn trockener Gangrän. 3 Wochen nach dem Unfall Demarkation. In der Wadengegend Fluktuation. Bei Incision entleert sich jauchiger Eiter. Tibia und Fibula in größerer Ausdehnung von Periost entblößt. — 9 Tage später Exarticulation im Kniegelenk, nachdem sich die hohe Unterschenkelamputation als untunlich erwiesen hatte wegen weitgehender Infiltration der Weichteile. „Nach Entfernung der Esmarch'chen Constriktion zeigt sich an der unterbundenen A. poplitea keine Spur von Pulsation; ihr Lumen ist ausgefüllt durch feste Thrombusmasse, ebenso dasjenige der Vene. Eine Zerreißung der Gefäßwandungen kann, soweit das Operationsfeld deren Besichtigung zuläßt, nicht nachgewiesen werden; es muß die Stelle einer etwaigen Läsion sich weiter oben befinden."

Fall 18, Manley (27). Doppelseitige Luxation, links nach vorn. Ausgang in Gangrän und Tod. (Weiter unten referiert.)

Fall 19, Mulligan (25). „Ein Mann von 26 Jahren erhält einen Schlag auf die innere und vordere Seite des Femur. Die Tegumente blieben intakt; die Reduktion machte keine Schwierigkeiten, aber der Arterienpuls an Fuß und Unterschenkel war nicht zu fühlen, und kurz nachher trat Gangrän ein."

Fall 20, Stori (28). Luxation nach vorn. Amputation des Oberschenkels nach Gritti, weil infolge von Thrombose der A. poplitea, der A. tibialis ant. und post. Gangrän am Fuß und Unterschenkel aufgetreten war.

Fall 21, Borchard (29). 45jähriger Knecht beim Füttern der Pferde von diesen umgeworfen und mehrfach getreten. — Linkes Bein verkürzt, Knie geschwollen. Die

Condylen des Femur prominieren stark nach hinten, die der Tibia nach vorn. Gelenkfläche der Tibia, besonders innen, deutlich palpabel. Patella durch einen starken Bluterguß nach vorn gedrängt, leicht beweglich, steht mit ihrem obern Rande leicht gegen das Femur geneigt. Temperatur des leicht nach außen rotierten Unterschenkels herabgesetzt. An der Fußsohle handtellergroße Blase; Patient gibt an, seine Frau habe ihm hier einen heißen Ziegelstein hergelegt, weil der Fuß kalt war. Röntgenbild: Totale Luxation der Tibia nach vorn, Verschiebung der Tibia nach oben um $7^1/_2$—8 cm. Keine Fraktur. Reposition 18 Stunden nach dem Unfall durch Zug bei geringer Flexion und direktem Druck auf die Tibiakondylen. Lagerung auf Volkmann'scher Schiene. Im weitern Verlauf Gangrän im Bereich der erwähnten Blase; Haut, Fascie, Beugesehnen nekrotisch. Muskulatur des Fußes und Unterschenkels völlig gelähmt. Elektrische Erregbarkeit erloschen. Sensibilität am ganzen Unterschenkel erhalten. — 4 Monate nach der Verletzung Amputation nach Pirogoff.

B. Verletzungen der A. poplitea bei Luxation der Tibia nach hinten.

1. Totale Ruptur anatomisch nachgewiesen.

Fall 22, Robert (1). Eine Frau stürzte mit halbgebeugtem Knie vorwärts und fiel mit dem obern Teil der Tibiakante auf einen Trottoirrand. Es entstand eine Luxation nach hinten, der Unterschenkel wurde infolge der Zerreißung der A. poplitea brandig und mußte abgesetzt werden. Die Untersuchung zeigte folgendes: „Die Verwüstungen waren viel geringer, als man hätte erwarten sollen. Es waren alle Bänder unversehrt, die Kapsel allein bot hinter den Schenkel-

condylen zwei Einrisse von 1 Zoll Ausdehnung dar, durch welche die Condylen der Tibia entwichen waren, und einen andern gleichen Einriß vor der Insertion des äußeren Seitenbandes an dem Femur. Der M. popliteus war an seinem äußern Teil auseinander gezerrt, alle andern, sowie die Vene und der Nerv waren verschont geblieben."

Fall 23, Graf (6). „Am 21. Februar 1907 war der 46jährige Arbeiter Wilhelm W. aus Karlsberg bei Karby damit beschäftigt, Holz über einen Graben zu ziehen, der 4 m breit und $1^1/_2$ m tief von einem Brett überbrückt war. Die Grabensohle bestand aus Sand, der etwa 15 cm hoch vom Wasser bedeckt war. Der Mann fiel von der Brücke herunter nach der rechten Seite hin auf den Grabenabhang. Genaueres über die Lage des rechten Beines ist nicht zu erfahren. Er konnte nach dem Sturz aus der geringen Höhe nicht mehr allein aus dem Graben kommen, das rechte Bein schwoll sofort an und ließ eine blaue Stelle oberhalb des Knies erkennen. Im Unterschenkel erlosch rasch das Gefühl, anderseits traten sehr heftige Schmerzen ein. Der herbeigerufene Arzt schickte ihn möglichst bald in die Klinik, wo er 28 Stunden nach dem Unfall ankam.

Der Befund war folgender: Kräftiger, gut genährter Mann. Das rechte Kniegelenk steht in stumpfwinkliger Beugestellung von ca. 125°. Sowohl das Gelenk ist durch einen Erguß aufgetrieben, als auch die Umgebung desselben durch ein die Haut weithin blaurot verfärbendes Hämatom bretthart infiltriert, etwa von der Mitte des Unterschenkels bis zum mittleren Drittel des Oberschenkels reichend. Die Infiltration betrifft vor allem die Kniekehle, die Wade und die Außenseite des Beines und endigt nach oben hin mit einer scharfen Grenze, die als brettharte Treppe sich gegen das nichtbeteiligte Gewebe abhebt. Die Femurcondylen

prominieren stark nach vorn, das obere Tibiaende scheint nach hinten gerichtet zu sein, es besteht durchaus der Eindruck einer Subluxation der Tibia nach hinten. Der Unterschenkel ist livide verfärbt, fühlt sich kalt an, ist vom Kniegelenk ab anästhetisch. Zehen und Fuß können nicht bewegt werden.

Nach Anweisung von Prof. Helferich wurde folgendermaßen vorgegangen: 1. Versuch der Korrektur der Luxationsstellung durch starke Beugung, direkten Zug an der Tibia nach vorn und langsame Streckung. In Streckstellung scheint dann das Gelenk normale Konturen zu haben. 2. Versuch, das Gelenk zu punktieren, hat keinen Erfolg, da das Blut geronnen ist. 3. werden lange Entspannungsschnitte angelegt. Ueberall finden sich Cruormassen, die nach Möglichkeit ausgeräumt werden, die Muskulatur liegt teilweise von Fascie entblößt frei da, die laterale Gelenkkapsel ist samt dem Bandapparat zerfetzt, so daß die Knorpelfläche der Tibia in der Wunde sichtbar wird. Schienenverband.

Das vor der Reposition aufgenommene Röntgenbild beweist, daß es sich, wenn überhaupt, nur um minimale Verschiebung der Tibia nach hinten gehandelt hat.

4. März 1907. Allmählich hatte sich bei kontinuierlichen Temperaturen zwischen 39° und 40° eine Demarkationslinie etwas oberhalb des Fußgelenks gebildet. Keine Infektion im Kniegelenk. Die Sensibilität war oberhalb dieser Demarkationslinie wieder vorhanden. Absetzung des Oberschenkels zwischen mittlerem und unterem Drittel.

Die Präparation der Gefäße ergab: Die A. poplitea war dicht an der Gelenklinie fast völlig quer durchrissen, das zentrale Ende durch einen $1^1/_2$ cm langen Thrombus verschlossen. Von zwei die Arterie begleitenden Venae popli-

teae war die laterale vollständig in gleicher Höhe quer zerrissen, die mediale unversehrt. Nerven desgleichen intakt. Keine Atheromatose. Weitere Heilung ohne Zwischenfall. Wurde mit tragfähigem Stumpfe entlassen."

Fall 24, Gobiet (30). „I. G., 28 Jahre alter Hauer, erlitt vor wenigen Stunden eine Luxation der rechten Tibia nach hinten, welche vom Arzt eingerichtet wurde. Der Patient klagte über rasende Schmerzen in der rechten untern Extremität. Die ganze Extremität geschwollen und blutunterlaufen, besonders an der Rückseite. Das Hämatöm reicht vom obern Drittel des Oberschenkels bis zu den Knöcheln. In der Kniekehle ein großer fluktuierender Bluterguß. Das untere Drittel des Unterschenkels sowie der ganze Fuß weiß gefärbt, fühlt sich eiskalt an. Nadelstiche werden nicht empfunden. In der A. tibialis und dorsalis pedis kein Puls fühlbar. Temperatur 38,2°.

Diagnose: Drohende Gangrän des Fußes und des Unterschenkels infolge Zerreißung der A. poplitea durch die luxierte Tibia.

Operation 48 Stunden nach der Verletzung. In Medullaranästhesie nach Anlegung des Esmarch'schen Schlauches großer Längsschnitt durch die Mitte der Kniekehle, über das untere Drittel des Oberschenkels und das obere Drittel des Unterschenkels verlaufend. Entfernung eines großen Blutergusses. Die Fascien und Muskeln der Kniekehle stark zerfetzt. Die Kniegelenkkapsel breit aufgerissen, so daß man das Gelenk gut übersieht, aus welchem ebenfalls Blutmassen ausgeräumt werden. Der Nerv und die Vene sind unverletzt. Die Vene zeigt nur an zwei Stellen eine schwärzliche Verfärbung. An diesen Stellen scheinen auch wandständige Thromben zu sitzen. Die Enden der zerrissenen Arterie sind schwierig zu finden. Das untere Ende ist zu

einer Spitze ausgezogen, es müssen über 3 cm reseziert werden, bis man in normales Arterienlumen gelangt. Diese Stelle befindet sich bereits nach der Teilung in die A. tibialis ant. und post. Noch schwieriger gestaltet sich das Aufsuchen des obern Endes. Dasselbe findet sich als ein blutiges, bandartiges Gebilde. Es muß ebenfalls eine größere Strecke reseziert werden bis zur Freilegung gesunden Arterienrohres. Bei gestrecktem Unterschenkel beträgt der Arteriendefekt 6 cm. Bei stark gebeugtem Unterschenkel lassen sich die Arterienenden aneinanderbringen. Arteriennaht nach Carrel-Stich, Anlegung von 3 Haltefäden mit Seide Nr. 1, welche in einer Entfernung von 5 mm vom Wundrande durch alle Schichten geführt werden. Nach Knotung der Haltefäden fortlaufende Seidennaht (00) durch alle Schichten unter Anspannung der Haltefäden und sorgfältiger Auskrempelung der Intima. Lösung des Schlauches. Die Naht hält wasserdicht. Der Puls stellt sich in der genähten Arterie sofort ein, auch distal von der Nahtstelle. Die früher schneeweißen Zehen nehmen sofort eine bläulichrote Farbe an. Trotz maximal gebeugtem Unterschenkel steht die Naht unter großer Spannung. Drainrohr und Streifen ins Kniegelenk. Die zerfetzte Gelenkkapsel, sowie die Muskeln und Fascien der Kniekehle werden geglättet und teilweise vernäht. Gipsverband bei rechtwinkelig gebeugtem Unterschenkel.

Am nächsten Tage Schmerzen bedeutend nachgelassen. Temperatur 37,6°. Zehen und Fuß gut gefärbt, Der Fußrücken warm, die Zehen etwas kühler. Nadelstiche werden am Fußrücken empfunden. Fuß ödematös.

Am 4. Tage Verbandwechsel. Entfernung der Drainage. Wunde reaktionslos. In der Tiefe der teilweise offenen Wunde sieht man kräftige Pulsationen der genähten Arterie. Neuerlicher Gipsverband. Aussehen des Fußes befriedigend.

Am 6. Tage Fieber (38,8°), heftige Schmerzen, Fußrücken und Zehen kalt, cyanotisch, gefühllos. Verbandwechsel. Wunde reaktionslos, keine Pulsation. Im weitern Verlauf kommt es zu einer fortschreitenden Gangrän des Fußes und Unterschenkels, so daß die Amputation im untern Drittel des Oberschenkels ausgeführt werden mußte. Nach weitern 4 Wochen entlassen.

Bei Besichtigung der genähten Arterie ergibt sich, daß die Nahtstelle von einem Blutgerinnsel verstopft ist. Die Naht hat vielfach in der Intima durchgeschnitten, so daß größere Partien des Gefäßrohres von Intima entblößt sind."

2. Verletzung der Innenhäute anatomisch nachgewiesen.

Fall 25, Manley (27). Ein kräftiger Arbeiter war von einem Treibriemen erfaßt und mehrere male durch den nur 2 Fuß breiten Zwischenraum zwischen Riemen und Dachbalken gewirbelt worden, um dann endlich 15 Fuß weit auf den Boden geschleudert zu werden. Befund; „Sehr schwerer Collaps, rechts komplizierter Oberarmbruch, sowie Brüche der 5.—9. Rippe, außerdem totale Luxation beider Kniegelenke, rechts nach hinten, links nach vorn. Trotzdem die Einrichtung ohne zu große Schwierigkeiten gelang, fand man nächsten Tage die Zirkulation in beiden Unterschenkeln gänzlich erloschen. Am 3. Tage Ablatio femoris dextri wegen beginnenden Brandes. — Tod am 19. Tag nach dem Unfalle. Befund am amputierten Beine: Die A. poplitea war durch einen bis in die A. tibialis reichenden Thrombus ausgefüllt, die Intima stark verdickt, gerötet und stellenweise von der Media abgelöst. In der Adventitia blutiges Extravasat. N. popliteus erweicht, ekchymosiert, nicht zerrissen. V. poplitea durchrissen, M. popliteus an seinem Ansatzpunkte gänzlich

abgelöst, beide Köpfe des Gastrocnemius hochgradig zerquetscht.“

3. Natur der Arterienverletzung nicht nachgewiesen.

Fall 26, Lorenz (31). „Der 42jährige Arbeiter Cz. in Sielau wurde am 28. XII. 1886 von dem Treibriemen einer Maschine erfaßt und mehrfach herumgeschleudert. Der Verunglückte wurde ins Lazarett geschafft, und am 30. XII. Dr. Wagner-Königshütte durch den behandelnden Arzt zugezogen. Status praesens am 30. XII. 1886: a) Splitterbruch des rechten Oberarmschaftes, b) Bruch der 3., 4. und 5. rechten Rippe, c) Abreißungsfraktur des innern Knöchels und Bruch der Fibula oberhalb des äußern Knöchels, d) mit Luxation nach außen beiderseits. Beide untere Extremitäten fühlen sich bis zum Knie vollständig kalt an, sind teils dunkelblau, teils livide verfärbt. In den zugänglichen Arterien keine Spur von Puls zu fühlen. Im rechten Kniegelenk läßt sich ein starker Bluterguß erkennen, an den Knochen aber nichts Besonderes fühlen. Im linken Kniegelenk ist die Tibia vollständig nach hinten verrenkt, und zwar derartig, daß der hintere Rand derselben dicht unter der sehr stark gespannten Haut steht, während die Condylen des Oberschenkels von vorn her deutlich abtastbar sind. Der vordere Rand der Tibia steht offenbar hinter dem hintern Rand der Condylen des Oberschenkels. Die Kniescheibe steht beinahe ganz senkrecht auf letzteren; das Ligament erscheint unverletzt. Die Luxationsfrakturen am Fuß einzurichten, gelingt in der Narkose sehr leicht, dagegen hält es sehr schwer, die Luxation im Knie wieder einzurichten. Erst als bei direktem Druck auf die Condylen des Oberschenkels, starkem Anziehen des Unterschenkels und noch etwas verstärkter Hyperextension pendelförmige Bewegungen gemacht werden,

gelingt es endlich, die Tibia über die Condylen hinweg zu hebeln. Der Tod trat 4 Tage nachher infolge fortschreitender Gangrän beider Unterextremitäten ein. Die Sektion konnte leider nicht gemacht werden."

Fall 27, v. Volkmann (32). Eine Frau wurde von einem Bullen auf eine ausgespannte eiserne Kette geschleudert und erlitt eine komplete Luxation des Kniegelenks nach hinten ohne Verletzung der Weichteile. Trotz unschwer vollzogener Reposition trat dennoch Gangrän des ganzen Unterschenkels ein.

C. Verletzungen der A. poplitea bei Luxationen der Tibia, deren Art aus den Berichten nicht hervorgeht.

1. Totale Ruptur anatomisch nachgewiesen.

Fall 28, Adams (33). 67jähriger, hagerer Mann, der an Herzschwäche litt, wollte vor einem fallenden Baum zuzückspringen, fiel dabei hin und erhielt, wie er sagte, eine schwere Verrenkung in und um das Kniegelenk. „Es war eine leichte Luxation der untern Gelenkoberfläche, welche durch mäßige Extension und Gegenextension leicht beseitigt wurde. Danach konnte er ohne Schwierigkeit das Kniegelenk beugen, hatte aber Schmerzen dabei. Das Gelenk war ein wenig geschwollen. . . . Ich gab ihm heißen Branntwein mit Wasser und verordnete warme Umschläge auf Knie und Unterschenkel und ein Schlafmittel zur Nacht. Den nächsten Tag fühlte er sich besser, konnte das Knie ohne große Schmerzen beugen und hatte sich ganz gut von dem Unfall erholt." Nach 3 Tagen „Bein geschwollen, kalt, verfärbt und trotz Wärmflaschen und wollener Decken nicht zu erwärmen. Große Schmerzen im Fußgelenk und im ganzen Unterschenkel. Pulsation konnte weder in den

Tibialarterien, noch in der Poplitealarterie gefühlt werden. Patient ruhelos und unbehaglich. In der Kniekehle und untern Hälfte des Oberschenkels starke Sugillation.“ 2 Tage später „Ein kleiner, gangränöser Fleck an der äußern Fußseite und eine Blase an der innern nahe beim Knöchel.“ 4 Tage darauf Amputation 4 Zoll über dem Knie, da eine Verletzung der A. poplitea angenommen wurde. „In dem Popliteabraum und dem untern hintern Teil des Oberschenkels befand sich eine große Menge ergossenen Blutes.

Die Poplitealarterie war vollständig zerrissen und so scharf wie mit einem Messer getrennt; die beiden Enden waren einen Zoll weit von einander entfernt. Das periphere Ende war durch ein Blutgerinnsel geschlossen, das andere offen. Keine atheromatöse Erkrankung war in dem Gefäß. Das Gelenk konnte nicht sorgfältig untersucht werden, ob die hintere Kapsel zerrissen war, wahrscheinlich war es so.“

2. Art der Arterienverletzung nicht nachgewiesen.

Fall 29, Kulenkampff (34) im Anschluß an das Referat über den Manley'schen Fall. „Referent beobachtete diese seltene Verletzung in ähnlicher Weise bei einem 15jährigen Mädchen, das von dem Schwengel einer Zentrifuge erfaßt und mehrere male herumgeschleudert worden war, wobei die Beine gegen die naheliegende Wand geschleudert wurden. Beide Kniegelenke waren unvollkommen luxiert, es bedurfte kaum einer weitern Einrichtung. Trotzdem erfolgte Gangrän, welche die Amputation beider Oberschenkel erforderte. Patientin lebt jetzt noch im Siechenhaus und geht auf ihren zwei Stelzen recht gut.“

Zum Schlusse sei es mir gestattet, Herrn Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Trendelenburg für die Ueberlassung des Falles und Herrn Prof. Dr. Heineke für das der Arbeit gewidmete Interesse meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Literatur.

1. **J. F. Malgaigne,** Die Knochenbrüche und Verrenkungen 1856 Bd 2. Deutsch von Burger.
2. **Cramer,** Kasuistik der traumatischen Luxationen des Kniegelenks. Inaug.-Diss. Würzburg 1895.
3. **Krönlein,** Deutsche Chirurgie 26. Lieferung.
4. **Hoffa,** Lehrbuch der Frakturen und Luxationen. Würzburg 1888.
5. Handbuch der praktischen Chirurgie 1903. Bd. 4.
6. **Graf,** Einige Bemerkungen zur Zerreißung der Kniekehlengefäße. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 90.
7. **Sonnenburg,** Die Extirpation des Aneurysma popliteum. Berl. klin. Wochenschr. 1886.
8. **Hyrtl,** Handbuch der topographischen Anatomie. II.
9. Berliner klin. Wochenschrift 1868. No. 35.
10. **Israel,** Ueber erworbene Störungen den Elastizitätsverhältnissen der großen Gefäße. Virchow's Archiv für path. Anat. u. Physiol. u. f. klin. Med. Bd. 103.
11. **v. Wahl,** Ueber die auskultatorischen Erscheinungen bei Gefäßverletzungen und sog. traumatischen Aneurysmen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 21.
12. **Jannsen,** Untersuchungen über die Verletzungen der Arterien des Unterschenkels und des Poplitalgebietes. Inaug.-Diss. Dorpat 1881.
13. **Holl,** Zerreißung der Kniekehlengefäße und -Nerven bei Streckung einer Kontraktur mit Heilung. Arch. f. klin. Chir. 1878. Bd. 22.
14. **Schulz,** Die totalen Rupturen der A. poplitea. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 46.
15. **Herzog,** Ueber traumatische Gangrän durch Ruptur der innern Arterienhäute. Bruns, Beitr. z. klin Chir. Bd. 23.
16. Centralblatt f. Chirurgie 1910. No. 11.
17. Edinburgh medico-chirurg. Society's Transactions. Vol. III. p. 308. Ref. Malgaigne, die Knochenbrüche und Verrenkungen 1856 Bd. 2.
18. **Kjar,** Zwei Fälle von Luxationen des Kniegelenks. Bibl. Mag. for Lägevid. 1896 p. 409. Ref. Centralbl. f. Chir. 1897. Nr. 45.

19. St. Barthol. Hosp. Rep. V. 1869. Ref. Schmidt's Jahrb. 1872. Bd. 155.
20. Guy's Hospital. Rep. III. Serie. Bd. VI. 1860. Zit. Schulz, die totalen Rupturen der A. poplitea. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 46. S. 490.
21. St. Petersburger mediz. Zeitschrift Bd. 5. 1863. Ref. E. Gurlt, Arch. f. klin. Chir. 1866. Bd. 8. S. 316.
22. The Lancet 1881. II. p. 903. Ref. Brunner, Zur subk. Verletzung der A. popl. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 25. S. 108.
23. Bullet. de la societé de Chirurgie 1876 p. 687. Ref. Herzog. Ueber traumat. Gangrän durch Ruptur d. inn. Arterienhäute. Beitr. z. klin. Chir. Bd. 23, S. 661.
24. Thesè de Paris 1877. Ref. ibidem.
25. **Hamilton et Poincot,** Traité pratique des fractures et des luxations. Ref. Brunner. Zur subk. Verletzung d. A. popl. (S. o.)
26. **C. Brunner,** Zur subkutanen Verletzung der A. poplitea. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 25.
27. **Manley,** Report of a case of double dislocation of the kneejoints. Buffalo med. and surg. journ. 1892 April. Ref. Centralbl. f. Chir. 1892, No. 40.
28. **Stori,** Sopra 2 casi di lussazione traumatica anteriore del ginocchio. Firenze 1903. Ref. Jahresber. ü. d. Fortschr. auf d. Gebiete d. Chir. Bd. 9, S. 959.
29. **Borchard,** Jahresber. über die Fortschr. auf d. Gebiete d. Chir. Bd. 8, S. 1138.
30. **J. Gobiet,** Beiträge zur Arteriennaht. Wiener klin. Wochenschr. 1909, No. 42.
31. **Lorenz,** Einige Luxationen im Kniegelenk. Militärärztl. Zeitschr. 1889. No. 5.
32. **v. Volkmann,** Pitha-Billroth, II. Bd., 2. Abt.
33. The Lancet 1879, 15. Nov., p. 727. Zit. Schulz. Die totalen Rupt. der A. popl. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 46, S. 498.
34. Centralblatt f. Chir. 1892, Nr. 40.

Lebenslauf.

Verfasser der Arbeit, Karl Gustav Elard Wißner, wurde geboren am 16. 6. 1883 zu Eschwege, Prov. Hessen-Nassau. Seine Eltern sind der Postmeister Gustav Wißner und dessen Ehefrau Alma, geb. Marquardt. Er besuchte zunächst 3 Jahre die städtische Vorschule zu Kassel, dann 6 Jahre das Königliche Friedrichs-Gymnasium zu Kassel und 3 Jahre das Gymnasium zu Bremen. Hierauf widmete er sich dem Studium der Medizin, und zwar 7 Semester in Marburg, wo er nach 5 Semestern die ärztliche Vorprüfung bestand, und 4 Semester in Leipzig, wo er am 18. 1. 1908 die ärztliche Staatsprüfung bestand. Im Anschluß daran absolvierte Verfasser sein praktisches Jahr am Herzoglichen Landeskrankenhaus zu Altenburg. Dann war er zwei Monate Assistenzarzt bei dem prakt. Arzt Herrn Dr. med. Krug zu Ilversgehofen. Vom 1. April bis 30. September 1909 genügte er seiner Dienstpflicht mit der Waffe beim 7. Königlich Sächsischen Infanterie-Regiment „König Georg“ Nr. 106 zu Leipzig und diente vom 1. November 1909 bis 30. April 1910 als einjährig-freiwilliger Arzt beim 1. Thür. Feldartillerie-Regiment Nr. 19 zu Erfurt; anschließend leistete er eine sechswächige Uebung als Unterarzt d. R. beim gleichen Regiment ab.